

PCT/DE 99/03184 9/831179

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 06 JAN 2000	
WIPO	PCT

DE 99/3484

Bescheinigung

EU

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

„Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, Mobilstation und Basisstation“

am 9. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. November 1999
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

wehner

Aktenzeichen: 198 51 600.2

A 9161
0-6.90
1 1/98

EDM41

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, Mobilstation und Basisstation

5

Die Erfindung betrifft eine Basisstation eine Mobilstation und ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationssystem, insbesondere in einem CDMA-Mobilfunksystem, wobei die Daten strukturiert in Rahmen übertragen werden und wobei

~~10 eine Basisstation die Daten derart sendet, daß es einer die~~

Daten empfangenden Mobilstation möglich ist, während einer oder mehrerer Unterbrechungsphasen, in der bzw. in denen sie das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten unterbricht, andere Funktionen auszuführen, insbesondere über
15 eine Empfangseinrichtung Messungen durchzuführen.

In Kommunikationssystemen werden Daten (beispielsweise Sprachdaten, Bilddaten oder Systemdaten) auf Übertragungsstrecken zwischen Basisstationen und Mobilstationen übertragen. Bei Funk-Kommunikationssystemen erfolgt dies mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Luft- oder Funkchnittstelle. Dabei werden Trägerfrequenzen genutzt, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim GSM (Global System for Mobile Communication) liegen die Trägerfrequenzen im Bereich von 900 MHz. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der dritten Generation sind Frequenzen im Frequenzband von 2.000 MHz vorgesehen.

20

30

Insbesondere in zukünftigen CDMA-Systemen wird in Abwärtsrichtung, das heißt in der Richtung von einer Basisstation zu einer Mobilstation, von der Basisstation im wesentlichen kontinuierlich gesendet. Die beim Senden übertragenen Daten sind
35 üblicherweise in Rahmen strukturiert, die jeweils eine vorgegebene Länge haben. Insbesondere bei unterschiedlichen Diensten, wie Sprachdatenübertragung und Videodatenübertragung,

können die Rahmen auch unterschiedliche Struktur und Länge haben. Die Struktur und/oder Länge jedes Rahmens in einer kontinuierlichen Folge von Rahmen ist jedoch vorgegeben und/oder wird durch die Mobilstation erkannt.

5

Insbesondere in zellularen Mobilfunksystemen muß die Mobilstation gelegentlich auch andere Funktionen als Datenempfang ausführen, die zumindest beim Betrieb nur einer einzigen Empfangseinrichtung nicht gleichzeitig ausgeführt werden können.

~~10 Beispielsweise muß die Mobilstation in einem zellular aufge-~~
bauten Funk-Kommunikationssystem, in dem die Basisstationen verschiedener Zellen auf unterschiedlichen Frequenzen senden, von Zeit zu Zeit messen, ob sie Funksignale von einer anderen Basisstation mit guter Empfangsqualität empfangen kann. Hier-
15 zu stellt die Mobilstation ihre Empfangseinrichtung auf eine andere Frequenz als die Frequenz ein, auf der sie momentan Daten empfängt.

Um ohne Unterbrechung von der Basisstation zu der Mobilstation senden zu können, wurde bereits vorgeschlagen, die Mobilstation mit einer zweiten Empfangseinrichtung auszustatten. Aus Kostengründen wird diese Lösung in der Praxis jedoch meist abgelehnt.

25 Es ist ein anderer Vorschlag bekannt, nach welchem die Basisstation das Senden zu vorgegebenen Zeiten unterbricht, um es der Empfangstation zu ermöglichen, eine Nachbarkanalsuche (Suche nach einer benachbarten Basisstation oder nach bestimmten von diesen Basisstationen ausgesendeten Datenpaketen) über ihre einzige Empfangseinrichtung durchzuführen.
30

Um einen Datenverlust zu vermeiden, sendet die Basisstation die Daten zuvor mit einer höheren Senderate als mit der im wesentlichen konstanten Dauer-Senderate. Damit dies nicht zu
35 höheren Bitfehlerraten (BER) führt, muß zusätzlich während dieser Zeit die Sendeleistung erhöht werden.

Da mit der Anzahl der eingefügten Unterbrechungsphasen auch die Einbußen in der Übertragungsqualität zunehmen, besteht der Wunsch, möglichst wenige Unterbrechungsphasen einzulegen.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Datenübertragung der eingangs genannten Art, eine Mobilstation und eine Basisstation anzugeben, die bei guter Übertragungsqualität eine Beobachtung zweiter Basisstationen ermöglichen.

10

Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

- 15 Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, entgegen dem Stand der Technik Unterbrechungsphasen nicht mit einer maximal effektiven Gesamtdauer einzufügen, die bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre, sondern weniger und/oder kürzere Unterbrechungsphasen einzufügen.
- 20

Dadurch wird erreicht, die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu verkürzen und somit die Übertragungsqualität von der ersten Basisstation zu einer Mobilstation zu verbessern.

Unter GSM-Rahmen versteht man im Rahmen der Anmeldung auch einen Rahmen der 8 Zeitschlitzte enthält, und eine Dauer von 4,6 ms aufweist.

30

- Unter Beobachtungsrahmen versteht man im Rahmen der Anmeldung auch eine Zeitdauer, die mindestens erforderlich ist, um einen GSM-Rahmen zu beobachten. Die genaue Dauer eines Beobachtungsrahmens ist dabei implementierungsabhängig; sie ist jedoch um eine vollständige Detektion eines GSM-Rahmens zu gewährleisten und um die Zeit, die zum Umschalten der Syntheserfrequenz benötigt wird, zu berücksichtigen, in der Regel
- 35

länger als die Dauer eines GSM-Rahmens und kann so auch eine Dauer von 9 Zeitschlitzten, 10 Zeitschlitzten (5,7 ms), 11 Zeitschlitzten oder 12 Zeitschlitzten (6,9 ms) aufweisen.

- 5 Da zur Einlegung der Unterbrechungsphasen zum Zwecke der Nachbarkanalsuche viele unterschiedliche Varianten möglich sind, bezeichnet im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff „maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen“ die Summe aller Unterbrechungsphasen die maximal zur Beobachtung
-
- 10 ~~einer Nachbarbasisstation eingelegt werden. Dies schließt je-~~
doch nicht aus, daß bei einer späteren Wiederholung der Nachbarkanalsuche weitere Unterbrechungsphasen eingelegt werden, wobei allerdings eine neue effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen gebildet wird. Die einzelnen Unterbrechungs-
- 15 phasen können dabei jeweils die Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen, können aber auch von beliebig anderer Dauer sein. Die Dauer einer Unterbrechungsphase kann auch ein Vielfaches oder eine Bruchteil der Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen. Es ist auch möglich, daß die einzelnen Unter-
- 20 brechungsphasen unterschiedlicher Dauer sind.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen einzulegen.

25

- Durch aufwendige Simulationen mit eigens für diesen Zweck entwickelten Simulationswerkzeugen stellte sich heraus, daß dadurch die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen um einen viel größeren Anteil reduziert werden kann, als im Ge-
- 30 genzug die theoretische Detektionswahrscheinlichkeit für ein zu detektierendes Datenpaket abnimmt.

- Eine andere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und dem Be-
- 35 ginn einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

Es konnte durch Simulationen gezeigt werden, daß damit die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen auf 91% reduziert werden kann, wobei man im Gegenzug bei der Detektionswahrscheinlichkeit nur einen Verlust von 2% in Kauf nehmen muß, sowie eine Halbierung der Suchgeschwindigkeit gegenüber der GSM-Such-Geschwindigkeit.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und dem Beginn ~~einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen~~ einzufügen, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und dem Beginn einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-Rahmen einzufügen.

15 Hier konnte durch Simulationen gezeigt werden, daß bei GSM-Suchgeschwindigkeit die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen um 9% reduziert werden kann bei einem vergleichsweise sehr geringem Verlust an Detektionswahrscheinlichkeit von 2%.

20 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß schon vor Erreichen der maximalen effektiven Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen das Einlegen weiterer Unterbrechungsphasen beendet, eingeschränkt oder gesteuert fortgesetzt wird. Dazu wird nach dem Empfang eines zu detektierenden Datenpaketes oder eventuell eines anderen das Ende der Nachbarkanalsuche indizierenden Datenpaketes, wie beispielsweise eines charakteristischen Datenpaketes, eine entsprechende Nachricht von der Mobilstation zur ersten Basisstation übermittelt.

30 So ist es möglich, das Einlegen von Unterbrechungsphasen möglichst bald zu beenden und somit möglichst einzuschränken, sobald genügend Informationen über die zu beobachtenden zweiten Basisstationen bekannt sind und somit die Übertragungs-
35 qualität zu verbessern. Dadurch wird erreicht, daß die Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen weiter reduziert werden kann.

Anhand der Zeichnungen werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Prinzipschaltbild eines Mobilfunksystems;

Fig. 2 Prinzipschaltbild einer Mobilstation;

Fig. 3 schematische Darstellung der Einfügung von Unterbrechungsphasen während einer Sendephase.

In Figur 1 ist ein zellulares Mobilfunknetz, das beispielsweise aus einer Kombination eines GSM (Global System for Mobile Communication)-Systems mit einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) - System besteht, dargestellt, das aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC besteht, die untereinander vernetzt sind, bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN/ISDN herstellen. Ferner sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einem Basisstationscontroller BSC verbunden, der auch durch ein Datenverarbeitungssystem gebildet sein kann.

Jeder Basisstationscontroller BSC ist wiederum mit zumindest einer Basisstation BS verbunden. Eine solche Basisstation BS ist eine Funkstation, die über eine Funkschnittstelle eine Funkverbindung zu anderen Funkstationen, sogenannten Mobilstationen MS aufbauen kann. Zwischen den Mobilstationen MS und der diesen Mobilstationen MS zugeordneten Basisstation BS können mittels Funksignale Informationen innerhalb von Funkkanälen, die innerhalb von Frequenzbändern liegen, übertragen werden. Die Reichweite der Funksignale einer Basisstation definieren im wesentlichen eine Funkzelle FZ.

Basisstationen BS und ein Basisstationscontroller BSC können zu einem Basisstationssystem zusammengefaßt werden. Das Ba-

sisstationssystem ist dabei auch für die Funkkanalverwaltung bzw. -zuteilung, die Datenratenanpassung, die Überwachung der Funkübertragungsstrecke, Hand-Over-Prozeduren, und im Falle eines CDMA-Systems für die Zuteilung der zu verwendenden Spreizcodesets, zuständig und übermittelt die dazu nötigen Signalisierungsinformationen zu den Mobilstationen MS.

Im Falle eines Duplex-Systems können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie beispielsweise dem GSM-System, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation) und bei TDD (Time Division Duplex)-Systemen, wie das DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)-System für den Up- bzw. Downlink unterschiedliche Zeitabschnitte vorgesehen sein. Innerhalb der unterschiedlichen Frequenzbänder können durch ein FDMA (Frequency Division Multiple Access) Verfahren mehrere Frequenzkanäle realisiert werden.

Im Rahmen dieser Anmeldung verwendete Begriffe und Beispiele beziehen sich auch oft auf ein GSM-Mobilfunksystem; sie sind jedoch keineswegs darauf beschränkt, sondern können anhand der Beschreibung von einem Fachmann auch leicht auf andere, gegebenenfalls zukünftige, Mobilfunksysteme, wie CDMA-Systeme, insbesondere Wide-Band-CDMA-Systeme oder TD/CDMA-Systeme abgebildet werden. Unter erster Basisstation BS1 versteht man insbesondere eine UMTS-Basisstation oder eine CDMA-Basisstation, unter zweiter und/oder dritten Basisstationen BS2, BS3 insbesondere zu beobachtende GSM-(Nachbar)Basisstationen und unter Mobilstation insbesondere eine Dualmode-Mobilstation, die sowohl für den Empfang von GSM-Signalen als auch für den Empfang von UMTS-Signalen oder CDMA-Signalen ausgestaltet ist, die gegebenenfalls auch für einen stationären Betrieb hergerichtet sein kann.

Figur 2 zeigt eine Funkstation, die eine Mobilstation MS sein kann, bestehend aus einer Bedieneinheit MMI, einer Steuerein-

richtung STE, einer Verarbeitungseinrichtung VE, einer Stromversorgungseinrichtung SVE, einer Empfangseinrichtung EE und einer Sendeeinrichtung SE.

- 5 Die Steuereinrichtung STE besteht im wesentlichen aus einem programmgesteuerten Mikrocontroller MC, der schreibend und lesend auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann. Der Mikrocontroller MC steuert und kontrolliert alle wesentlichen Elemente und Funktionen der Funkstation, steuert im wesentlichen den
- ~~10 Kommunikations- und Signalisierungsablauf, reagiert auf Tastatureingaben, indem er die entsprechenden Steuerprozeduren ausführt und ist auch für die Versetzung des Gerätes in unterschiedlich Betriebszustände zuständig.~~

- 15 Die Verarbeitungseinrichtung VE kann auch durch einen digitalen Signalprozessor DSP gebildet sein, der ebenfalls auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann.

- In den flüchtigen oder nicht flüchtigen Speicherbausteinen
- 20 SPE sind die Programmdaten, die zur Steuerung der Funkstation und des Kommunikationsablaufs, insbesondere auch der Signalisierungsprozeduren, benötigt werden, Geräteinformationen, vom Benutzer eingegebene Informationen und während der Verarbeitung von Signalen entstehende Informationen gespeichert.

- 25 Der Hochfrequenzteil HF besteht aus der Sendeeinrichtung SE, mit einem Modulator und einem Verstärker und einer Empfangseinrichtung EE mit einem Demodulator und ebenfalls einem Verstärker.

- 30 Der Sendeeinrichtung SE und der Empfangseinrichtung EE wird über den Synthesizer SYN die Frequenz eines spannungsgeregelten Oszillators VCO zugeführt. Mittels des spannungsgesteuerten Oszillators VCO kann auch der Systemtakt zur Taktung von
- 35 Prozessoreinrichtungen des Gerätes erzeugt werden.

Zum Empfang und zum Senden von Signalen über die Luftschnittstelle eines Mobilfunksystems ist eine Antenneneinrichtung ANT vorgesehen.

- 5 Bei der Funkstation kann es sich auch um eine Basisstation BS handeln. In diesem Fall wird die Bedieneinheit durch eine Verbindung zu einem Mobilfunknetz, beispielsweise über einen Basisstationscontroller BSC bzw. eine Vermittlungseinrichtung MSC ersetzt. Um gleichzeitig Daten mit mehreren Mobilstationen MS auszutauschen, verfügt die Basisstation BS über eine entsprechende Vielzahl von Sende- bzw. Empfangseinrichtungen.

- Fig. 3 zeigt die Rahmenstruktur einer Datenübertragung mit geringer Verzögerungszeit, insbesondere der Sprachübertragung in einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), in dem jeweils innerhalb eines Multirahmens zwölf einzelne Rahmen 1 zur Datenübertragung enthalten sind. Dabei zeigt die Darstellung insbesondere eine Sendephase im Downlink von einer ersten Basisstation BS1, insbesondere einer UMTS-Basisstation BS1 zu einer Mobilstation MS, insbesondere einer Dualmode-Mobilstation MS, die neben dem Empfang von UMTS-Daten auch für den Empfang von GSM-Datenpaketen ausgestaltet ist.

- Die einzelnen Rahmen 1 haben jeweils eine Sendelänge T_f von 10 ms, so daß der Multirahmen insgesamt eine Sendelänge T_s von 120 ms hat. Jeweils der fünfte und der sechste einzelne Rahmen 1 weisen eine gemeinsame, gegebenenfalls ihre Rahmen-grenze 3 überlappende Unterbrechungsphase 2 auf, die eine Länge T_i hat. Die Länge T_i beträgt beispielsweise 6 ms. Die Teilabschnitte des ersten Rahmens 4a, der vor der Unterbrechungsphase 2 beginnt, und des zweiten Rahmens 4b, der nach der Unterbrechungsphase 2 endet, sind gleich lang beziehungsweise gleich groß. Dabei wird während der Unterbrechungsphasen zumindest das Senden von Daten zu einer bestimmten, die Nachbarkanalsuche durchführenden Mobilstation MS unterbrochen, während das Senden zu anderen Mobilstationen fortge-

setzt werden kann, was durch den Einsatz eines Vielfachzugriffsverfahrens, wie einem CDMA-Verfahren ermöglicht wird.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel werden
5 Sprachdaten übertragen, so daß eine maximale Verzögerung bei der Auswertung der von der Mobilstation empfangenen Daten in Höhe von 10 ms, das heißt eine Rahmenlänge T_f , akzeptabel ist. Die Daten innerhalb eines Rahmens sind jeweils miteinander verwürfelt, das heißt sie werden gemeinsam codiert und
~~10 einander überlagert gesendet. Im Ausführungsbeispiel werden~~
die Senderate des ersten Rahmens 4a und des zweiten Rahmens 4b jeweils derart erhöht, daß die gleiche Menge von zu sendenden Informationen, die in nicht komprimierten Rahmen 1 über die Rahmenlänge T_f hinweg gesendet werden, in einem
15 Zeitraum $T_c = T_f - T_i/2$ gesendet werden.

Beispielsweise während sich die Mobilstation MS im Gesprächszustand mit einer aktuellen UMTS-Basisstation BS1 befindet werden die Unterbrechungsphasen zu bestimmten Zeitpunkten,
20 zwischen denen feste oder unterschiedlich lange Zeiträume liegen können, in die Downlinkübertragung eingefügt, während derer die Empfangseinrichtung der Mobilstation MS auf den Empfang von Datenpaketen von jeweils benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 geschaltet wird.

25 Während der Unterbrechungsphase 2 unterbricht die UMTS-Basisstation das Senden von Daten zur Mobilstation MS und die Mobilstation MS das Empfangen von Daten, die von der UMTS-Basisstation BS1 gesendet werden. Die Mobilstation MS führt
30 mittels der Empfangseinrichtung EE eine Nachbarkanalsuche durch, indem die Steuereinrichtung STE die Empfangseinrichtung EE auf den Empfang von benachbarten GSM-Basisstationen BS2 schaltet, um gegebenenfalls auftretende Frequenzkorrekturdatenpakete dp und/oder Synchronisationsdatenpakete dp ,
35 die von benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 gesendet werden, zu empfangen. Ziel der Nachbarkanalsuche ist auch die Detektion eines zu detektierenden Synchronisationsdatenpake-

tes. Dieses Ziel kann auch über den Empfang eines charakteristischen Frequenzkorrekturdatenpaketes, erreicht werden, da aufgrund der bekannten Rahmenstruktur nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes die Lage eines Synchronisationsdatenpaketes bekannt ist.

Ein durch die GSM-Basisstation ausgesendeter GSM-Rahmen enthält acht Zeitschlitzte, in denen jeweils ein Datenpaket enthalten ist. Die von den GSM-Basisstationen BS2 ausgesendeten

~~10 Datenpakete, wie z.B. Synchronisationsdatenpakete (zu detektierende Datenpakete), Frequenzkorrekturdatenpakete~~
(charakteristische Datenpakete) und Normaldatenpakete gehorchen alle dem gleichen Zeitraster. Von den GSM-Basisstationen werden 4 mal alle 10 Zeitrahmen (GSM-Rahmen) und daraufhin
15 nach 11 Zeitrahmen (GSM-Rahmen) (insgesamt 51 Zeitrahmen) ein Frequenzkorrekturdatenpaket und jeweils einen Zeitrahmen später ein Synchronisationsdatenpaket ausgesendet. Würden nun Unterbrechungsphasen entsprechend dem GSM-Standard mit einer Periode von 26 Zeitrahmen (GSM-Rahmen) eingefügt, so würde
20 aufgrund der Tatsache, daß die Periode von 51 Zeitrahmen und die Periode von 26 Zeitrahmen keinen gemeinsamen Teiler haben, eine zyklische Verschiebung der beiden Zeitrahmenperioden stattfinden, so daß nach maximal 11 mal 26 Zeitrahmen, also nach 11 Beobachtungsrahmen ein Empfang des gesuchten zu detektierenden Datenpaketes erfolgen würde, falls die Mobilstation nicht zu weit von der jeweiligen benachbarten Basisstation BS2, BS3 entfernt ist oder zu starke Störungen bei der Übertragung auftreten.

30 Wird nun die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen entgegen dem Stand der Technik bei der Beobachtung von GSM-Basisstationen während der Gesprächsphase einer Mobilstation MS mit einer UMTS-Basisstation BS1 von 11 Beobachtungsrahmen auf beispielsweise 10 oder 9 Beobachtungsrahmen
35 reduziert, so kann die Datenübertragung im Rahmen des Gesprächs der Mobilstation MS über die Basisstation BS1 verbessert werden. Die damit verbundene Reduzierung der Detektions-

wahrscheinlichkeit ist vergleichsweise gering und somit akzeptabel.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation BS2 innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und in die Downlinkdatenübertragung von einer UMTS-Basisstation BS1 zu einer Mobilstation MS Unterbrechungsphasen zur Nachbarkanalbeobachtung eingefügt werden, wobei zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

Eine andere Ausführungsvariante sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-Rahmen liegt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_1 GSM-Rahmen liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2 GSM-Rahmen liegt.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-Rahmen liegt.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 16 GSM-Rahmen liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 36 GSM-Rahmen liegt.

Empfängt bei einer Ausführungsvariante der Erfindung die Mobilstation MS in einer dieser Unterbrechungsphasen ein zu detektierendes Synchronisationsdatenpaket so ist die Nachbarkanalsuche zumindest hinsichtlich dieser Basisstation BS2 beendet und die Mobilstation MS sendet entsprechende Steuerinformationen m zur ersten Basisstation BS1, der UMTS-Basisstation. Die UMTS-Basisstation fügt daraufhin zunächst keine weiteren Unterbrechungsphasen in den Downlink-Datenstrom d ein. In diesem Fall ist die effektive Gesamtdauer ~~er der Unterbrechungsphasen in der Regel kleiner als die ma-~~ximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen.

Da im GSM-System die Frequenzkorrekturdatenpakete einen Zeitrahmen vor den Synchronisationsdatenpaketen von den Basisstationen BS2, BS3 ausgesendet werden, kann die Mobilstation MS bei einer Ausführungsvariante der Erfindung auch auf den Empfang von Frequenzkorrekturdatenpaketen geschaltet werden und nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes Informationen zur UMTS-Basisstation BS1 senden, die bewirken, daß zunächst nur noch eine weitere Unterbrechungsphase in den gesendeten Datenstrom eingelegt wird, um das in einem festen Abstand auf das Frequenzkorrekturdatenpaket folgende Synchronisationsdatenpaket zu empfangen. Aufgrund der Kenntnis über die relative zeitliche Position zwischen Frequenzkorrekturdatenpaket und Synchronisationsdatenpaket kann die zeitliche Lage der einzufügenden Unterbrechungsphasen an die zeitliche Lage des zu detektierenden Synchronisationsdatenpaketes angepaßt werden.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zunächst auf die Beobachtung einer ersten benachbarten GSM-Basisstation BS1 geschaltet wird, nach erfolgreicher Suche oder nach Kenntnis über eine nicht erfolgreiche Suche die Nachbarkanalsuche für eine oder mehrere weitere GSM-Basisstationen BS3 durchgeführt wird, und nach erfolgreicher und/oder erfolgloser Beendigung der Nachbarkanalsuche für mehrere benachbarte GSM-Basisstationen BS2, BS3 Informationen

m zur Beeinflussung und/oder Einschränkung und/oder Beendigung und/oder gesteuerten Fortsetzung des Einlegens von Unterbrechungsphasen zur UMTS-Basisstation BS1 übermittelt werden. Dazu werden die zunächst ermittelten Ergebnisse der

5 Nachbarkanalsuche mittels Speichereinrichtungen SPE in der Mobilstation MS zwischengespeichert.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden die Ergebnisse der Nachbarkanalsuche, beispielsweise die Identität der Nachbarbasisstation und die Empfangsqualität oder Feldstärke der

~~10 barbasisstation und die Empfangsqualität oder Feldstärke der~~

von den Nachbarbasisstationen empfangenen Signale zusammen mit den Informationen zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen als eine Nachricht, die gegebenenfalls auf mehrere Rahmen aufgeteilt sein kann, zur UMTS-Basisstation

15 BS1 übermittelt.

Bei einer anderen Ausgestaltungsvariante der Erfindung handelt es sich auch bei der ersten Basisstation BS1 um eine GSM-Basisstation, die Daten gemäß einem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard überträgt.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- 5 - die Daten (d) strukturiert in Rahmen (1, 4a, 4b) von einer ersten Basisstation (BS1) zu einer Mobilstation (MS) übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die erste Basisstation das
- ~~10 Senden unterbricht und die Mobilstation (MS) das Empfangen~~
und/oder das Verarbeiten empfangener Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) und/oder zu detektierender Datenpakete (dp), die periodisch von einer zweiten Basisstation
- 15 (BS2) gesendet werden, geschaltet wird, und
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem

- 30 - zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

35 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,

- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,

~~10 zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation~~
(BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und

- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-Rahmen liegt.

15

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation

20 (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,

- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_1 GSM-Rahmen liegt, und
- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und

25 einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2 GSM-Rahmen liegt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder

30 einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,

- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen

35 liegt, und

- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-Rahmen liegt.

5 8. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,

~~10 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und~~

einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 16 GSM-Rahmen liegt, und

- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 36 GSM-

15 Rahmen liegt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

die Mobilstation (MS) nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer zweiten Basisstation (BS2) Informationen zur Beeinflussung des Einlegens weiterer Unterbrechungsphasen an die erste Basisstation (BS1) übermittelt.

20

10. Mobilstation (MS) mit

- Mitteln (EE) zum Empfang von Daten, die in Rahmen strukturiert von einer ersten Basisstation (BS1) gesendet werden,
- Mitteln (STE) zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Empfangsphasen, in denen das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten unterbrochen wird,

30

- Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) und/oder zu detektierender Datenpakete (dp), die von einer zweiten Basisstationen (BS2) gesendet werden, wobei

35

- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu

einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

11. Mobilstation (MS) nach Anspruch 10, bei der

- 5 - zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.
-

12. Mobilstation (MS) nach Anspruch 10, bei der

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
15 - Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

13. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der

- 20 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

14. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der

- 25 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_1 GSM-Rahmen liegt, und
- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und
30 einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2 GSM-Rahmen liegt.

15. Mobilstation (MS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit

- 35 - Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation, die das Einlegen weiterer Unterbrechungsphasen beeinflussen.

16. Basisstation (BS1) mit

- Mitteln zum Senden von in Rahmen (1, 4a, 4b) strukturierten Daten zu einer Mobilstation (MS),

- 5 - Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Sendephasen (2), wobei
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines von einer zweiten Basisstation (BS2) ~~gesendeten zu detektierenden Datenpaketes durch~~
- 10 die Mobilstation (MS) nötig wäre.

17. Basisstation (BS1) nach Anspruch 16, wobei

- 15 - zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wären, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

18. Basisstation (BS1) nach Anspruch 16, wobei

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wären, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

19. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wobei

- 30 - die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-
- 35 Rahmen liegt.

20. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wobei

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
 - 5 - zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-Rahmen liegt.
-

10 21. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wobei

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- 15 - zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n1 GSM-Rahmen liegt, und
- 20 - zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n2 GSM-Rahmen liegt.

22. Basisstation (BS1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit

- 25 - Mitteln zum Empfang von Informationen, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen, und
- Mitteln zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen in Abhängigkeit von dem Empfangsergebnis.

Zusammenfassung

Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, Mobilstation und Basisstation.

5

Zur Beobachtung von GSM-Basisstationen werden in einer UMTS-Downlink-Übertragung Unterbrechungsphasen eingelegt. Dabei ist die maximale effektive Dauer der Unterbrechungsphasen kleiner als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zur gesi-

~~10 cherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes, das von einer GSM-Basisstation aus gesendet wird, nötig ist.~~

Figur 1

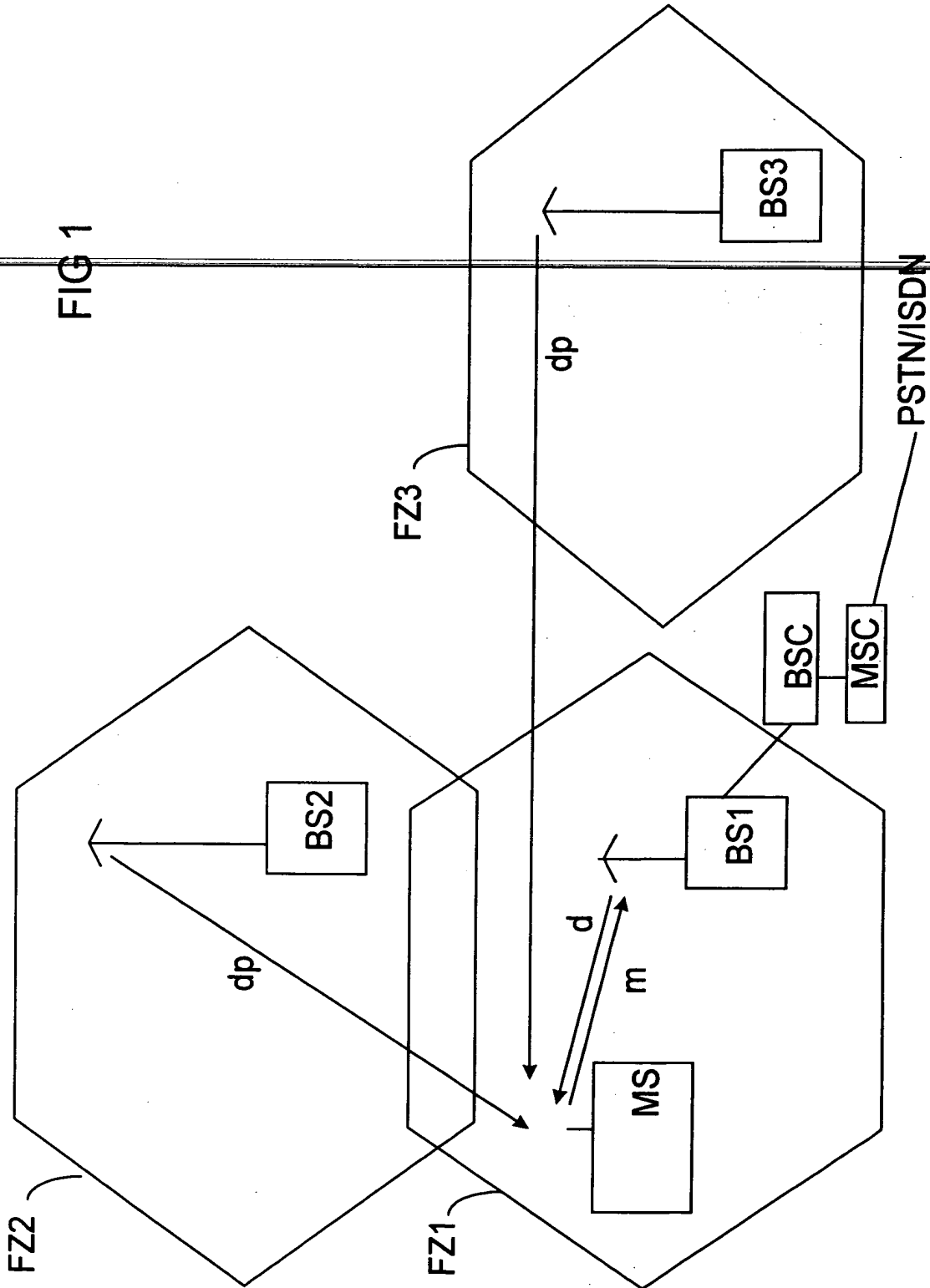
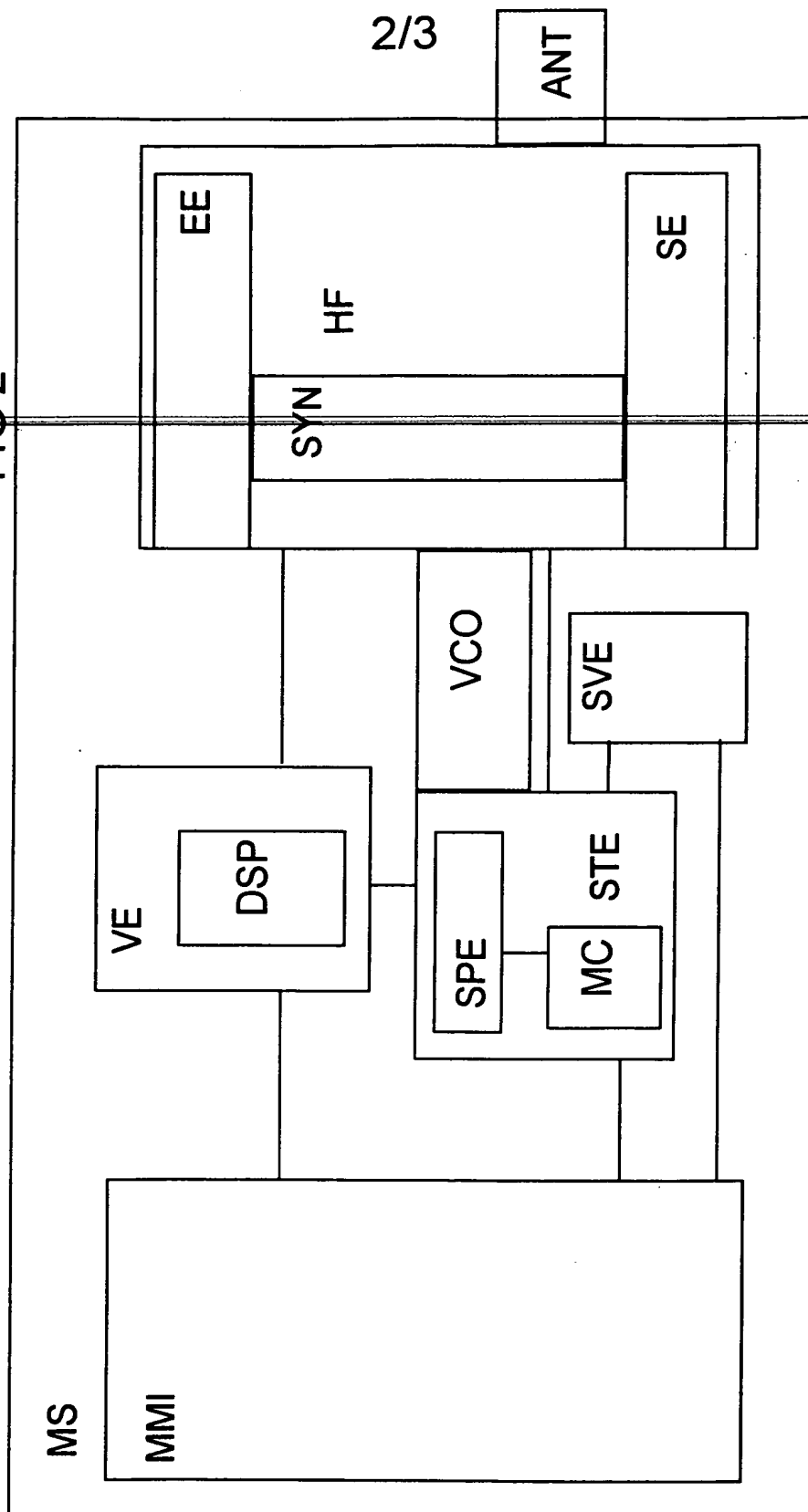


FIG 2



2/3

3/3

Fig. 3

